第15講

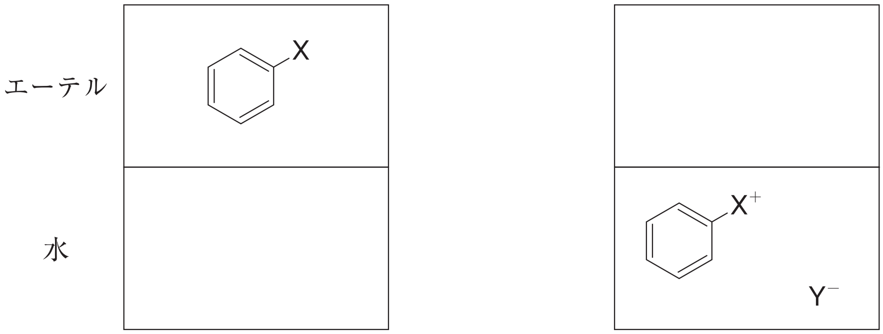
4　芳香族化合物の分離

芳香族化合物は極性が小さい。そのため，ほとんどの化合物は水に溶解しないが有機溶媒には溶解する。

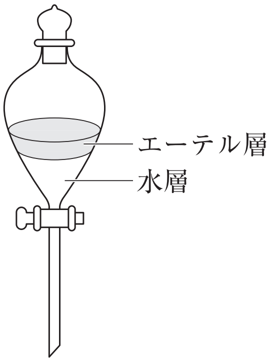
しかし，反応して塩に変化すると，水に溶解し，有機溶媒には溶解しない。

よって，溶解性の違いに注目して分離する「抽出」が利用される。

	芳香族化合物	→（中和反応など） ←（弱酸遊離反応など）	芳香族化合物の塩
水	不溶		可溶
有機溶媒	可溶		不溶



※分液ろうとの使い方を確認しておこう。



分液ろうと

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第15講　演習問題

19　次の文章を読んで，問いに答えよ。

４種類の芳香族化合物Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄを含むジエチルエーテル（以下，エーテル）溶液がある。それに炭酸水素ナトリウム水溶液を加えてよく振ると，Ａのみ水層へ移っていた。分液したエーテル層に［　Ｘ　］を加えてよく振ると，水層にはＢだけが移っていることがわかった。次に，分液したエーテル層へ希塩酸を加えてよく振ると，Ｃだけが水層へ移り，エーテル層には結晶性のＤが残っていた。

⑴　Ａ～Ｄに適当な化合物名を①～⑨から一つずつ選べ。

①　1-プロパノール　②　ナフタレン　③　サリチル酸　④　アセトン
⑤　酢酸　⑥　フェノール　⑦　トルエン　⑧　アニリン
⑨　ベンジルアルコール

⑵　上記の文章中の［　Ｘ　］に当てはまる溶液として最も適当なものはどれか。①～⑤から一つ選べ。

①　炭酸水素ナトリウム水溶液　②　リン酸水溶液　③　水酸化ナトリウム水溶液
④　食塩水　⑤　希塩酸

⑶　化合物Ａ，Ｂ，Ｃが示す性質を①～⑦からそれぞれの化合物に対して1つずつ選べ。必要であれば，同じ選択肢を2回以上使用してもよい。

①　メタノールと少量の濃硫酸を加え，加温すると鎮痛用外用塗布剤として用いられる化合物（融点－８℃）が生成する。
②　高温で加熱すると分子内で脱水し，酸無水物になる。
③　塩基性水溶液中でヨウ素を反応させると，黄色沈殿が生ずる。
④　二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液中で穏やかに酸化するとアルデヒドが生成する。
⑤　過マンガン酸カリウムで酸化するとカルボン酸（融点123℃）が生成する。
⑥　二クロム酸カリウム硫酸酸性溶液を加えると水に溶けにくい黒色染料に変化する。
⑦　この化合物の溶液に臭素水を加えると白色針状結晶（融点94℃）が沈殿する。

⑷　はじめのＡ，Ｂ，Ｃ，Ｄを含むエーテル溶液へ，ニトロベンゼン，*p*-クレゾール，アセトアニリドを加えて，同じ操作を行うと，それぞれの化合物はＡ，Ｂ，Ｃ，Ｄのどの化合物と同じ層に分画されるか。次の①～④から最も適当なものを一つ選べ。必要であれば，同じ選択肢を2回以上使用してもよい。

①　Ａ　②　Ｂ　③　Ｃ　④　Ｄ

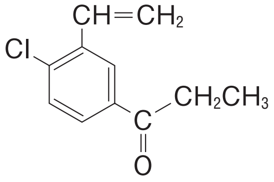
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

20　次の文章を読んで，以下の(1)～(4)の問いに答えよ。なお，構造式は右に示した例にしたがって書け。

（構造式の例）



芳香族化合物Ａ（分子式$C_{13}H_{11}NO_2$，分子量213）5.0ｇを過剰の水酸化ナトリウム水溶液中で加熱し，加水分解をした。水溶液を冷却後，ここにエーテルを加えて分液ロートに移し，エーテル層（E1）と水層（W1）に分離した。エーテル層（E1）のエーテルを蒸留で除去すると，化合物Ｂ（分子式C_6H_7N，分子量93）が油状物質として得られた。少量の化合物Ｂを試験管に移して水を加え，さらに，さらし粉水溶液を加えて振り混ぜると，赤紫色に変化した。一方，水層（W1）に塩酸を加えて酸性にすると，白色の沈殿が生じた。この沈殿をろ過により集め，これをエーテルに溶かし，エーテル溶液を得た。このエーテル溶液を分液ロートに移し，飽和炭酸水素ナトリウム水溶液とよく振り混ぜ，エーテル層（E2）と水層（W2）に分離した。エーテル層（E2）のエーテルを蒸留により除去すると，未反応の化合物Ａが回収された。一方，水層（W2）に塩酸を加えて酸性にすると，化合物Ｃ（分子式$C_7H_6O_3$，分子量138）が白色の沈殿として生じた。化合物Ｃを少量，試験管に採って水を加え，さらに，塩化鉄（Ⅲ）水溶液を加えると，赤紫色に変化した。なお，化合物Ｃはベンゼンのオルト二置換体である。

(1)　化合物Ｂの構造式を書け。

(2)　下線部の未反応の化合物Ａの質量は2.0ｇであった。何ｇの化合物Ｃが生成したか，小数第二位を四捨五入し，小数第一位まで答えよ。なお，加水分解以外の反応は起こらないものとする。

(3)　化合物Ｃを酸触媒存在下，メタノール中で加熱還流すると，消炎鎮痛作用を示す化合物Ｄが得られる。化合物Ｄの構造式を書け。

(4)　化合物Ａの構造式を書け。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第15講　確認テスト

1　ニトロベンゼン，サリチル酸，安息香酸エチル，フェノールがジエチルエーテルに溶けている混合溶液を用い，(i)〜(iv)の操作を行った。水層Ａ，Ｄとエーテル層Ｂ，Ｃ，Ｅそれぞれに存在する化合物は何か。下のア〜コから一つずつ選び，記号で答えよ。

(i)　水酸化ナトリウム水溶液を加えて振り混ぜ，水層とエーテル層とに分けた。

(ii)　操作(i)の水層に充分な量の二酸化炭素を通じ，さらにエーテルを加えて振り混ぜ，水層Ａとエーテル層Ｂとに分けた。

(iii)　操作(i)のエーテル層よりエーテルを留去し，残った油状物に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し，冷却後エーテルを加えて振り混ぜ，水層とエーテル層Ｃとに分けた。

(iv)　操作(iii)の水層を塩酸酸性とし，エーテルを加えて振り混ぜ，水層Ｄとエーテル層Ｅとに分けた。

水層Ａ：［1］　エーテル層Ｂ：［2］　エーテル層Ｃ：［3］
水層Ｄ：［4］　エーテル層Ｅ：［5］

ア　ニトロベンゼン　イ　サリチル酸　ウ　安息香酸エチル
エ　フェノール　オ　サリチル酸ナトリウム　カ　エタノール
キ　安息香酸　ク　サリチル酸エチル　ケ　安息香酸ナトリウム
コ　ナトリウムフェノキシド

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第15講　演習問題

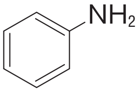
19　(1)　A：③　B：⑥　C：⑧　D：②

(2)　③

(3)　A：①　B：⑦　C：⑥

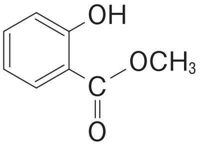
(4)　ニトロベンゼン：④　*p*−クレゾール：②　アセトアニリド：④

20　(1)

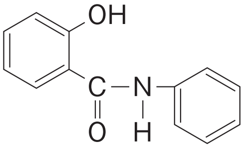


(2)　1.9 g

(3)



(4)



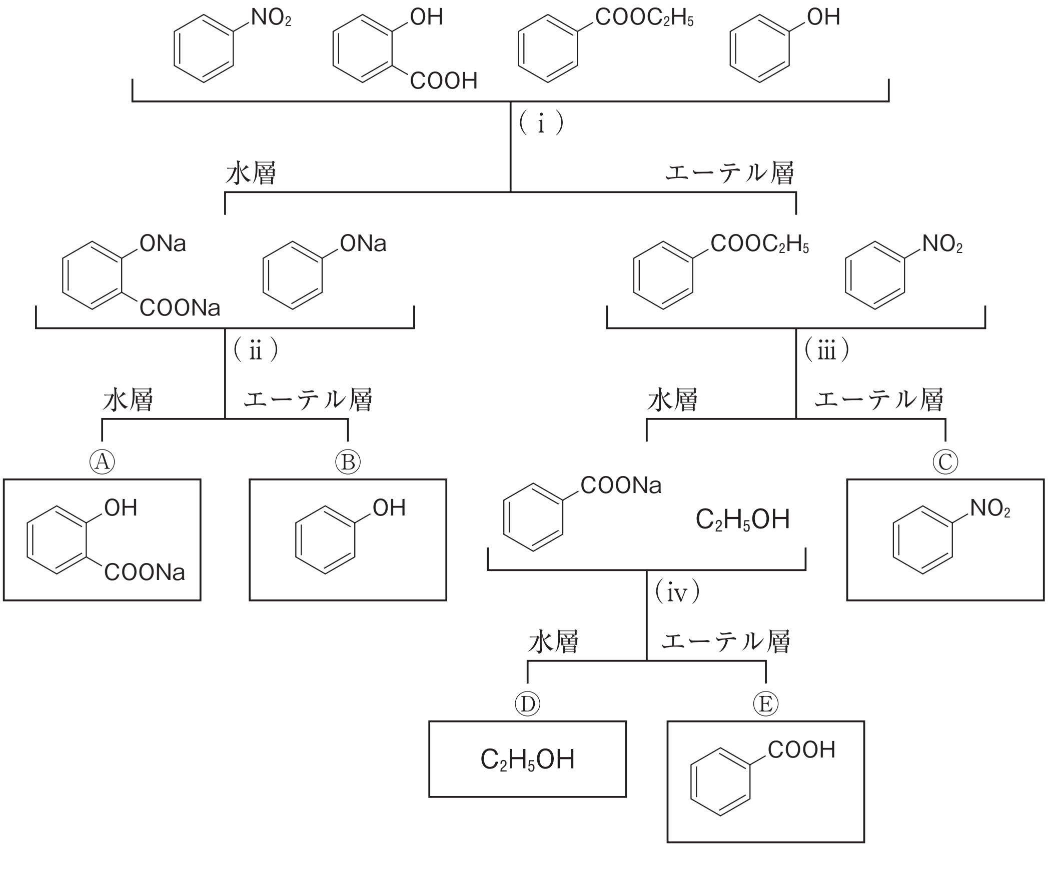
ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第15講　確認テスト

1　1．オ　2．エ　3．ア　4．カ　5．キ

【解説】

次のように抽出が進んでいく。



ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。